

次善(セカンドベスト)経済における交通施設設備の 便益評価に関する研究

著者	森杉 壽芳
URL	http://hdl.handle.net/10097/41503



次善（セカンドベスト）経済における 交通施設整備の便益評価に関する研究

（課題番号：14350273）

平成 14 年度～平成 16 年度科学研究費補助金（基盤研究(B)-1）研究成果報告書

平成 17 年 5 月

研究代表者 森杉 壽芳

（東北大学大学院情報科学研究科・教授）

【研究組織】

研究代表者：森杉 壽芳（東北大学大学院情報科学研究科・教授）

研究分担者：赤松 隆（東北大学大学院情報科学研究科・教授）

研究分担者：上田 孝行（東京大学大学院工学系研究科・教授）

研究分担者：石黒 一彦（神戸大学海事科学部・講師）

【交付決定額（配分額）】

（金額単位：千円）

	直接経費	間接経費	合 計
平成 14 年度	3,100	0	3,100
平成 15 年度	3,600	0	3,600
平成 16 年度	2,500	0	2,500
総 計	9,200	0	9,200

【研究成果】

〔1〕 論文集・学会誌等（論文発表）

(1) 金子貴之, 河野達仁, 森杉壽芳「道路混雑対策としての容積率規制と道路投資の組合せ政策に対する評価法」土木学会論文集 No.695/IV-54, pp. 59-65 (2002)

(2) 河野達仁, 金子貴之, 森杉壽芳「最適土地利用密度規制の設計に関する基礎的研究」土木学会論文集 No.695/IV-54, pp. 77-90 (2002)

(3) 上田孝行, Ma.Sheila A.Gaabucayan, 森杉壽芳「公共事業の投資タイミングについて：食べ頃と賞味期限の比喻」運輸政策研究 Vol.5/No.1, pp. 22-27 (2002)

(4) 上田孝行, 森杉壽芳, 林山泰久「運輸整備事業の便益計測に関するいくつかの留意事項—城所論文を踏まえた再検討—」運輸政策研究 Vol.5/No.2, pp. 23-55 (2002)

(5) 林山泰久, 森杉壽芳, 小抜和裕「顕示選好データによる環境質の便益計測—環境質の直接的利用価値と間接的利用価値—」土木学会論文集 No.73/VII24, pp. 21-36 (2002)

(6) 上田孝行「公共工事コスト縮減の新行動計画に関する経済学的考察」運輸政策研究 Vol.5/No.1, pp. 2-14

(7) Takashi Akamatsu and Benjamin Heydecker, "Detecting Dynamic Traffic Assignment Capacity Paradox in Saturated Networks", Transportation Science Vol.37/No.2, pp.123-138 (2002)

(8) 風間聡, 森杉壽芳, 澤本正樹「便益計算を用いたメコン河洪水氾濫総合評価の試み」水工学論文集 Vol.47, pp. 367-372 (2003)

(9) 岸昭雄, 河野達仁, 森杉壽芳「核一周辺モデルにおける交通施設整備の便益計測—

複数均衡存在下におけるプロジェクトの便益計測にむけてー」土木計画学研究・論文集 Vol.20/No.1, pp. 97-104 (2003)

(10) Hisa Morisugi, Enrique Alarcon, Akio Kishi and Tatsuhito Kono, "A Sensitivity Analysis on Value of Information for Logit Type of Route Choice", 土木計画学研究・論文集 Vol.20/No.4, pp. 913-922 (2003)

(11) So Kazama, Hisa Morisugi and Masaki Sawamoto, "Integrated Evaluation of the Mekong River Flood Using Benefit Calculation", Journal of Hydrosience and Hydraulic Engineering Vol.21/No.2, pp. 85-92 (2003)

(12) 長江剛志, 赤松 隆「不完備市場リスク要因を考慮したリアル・オプション評価」応用地域学研究論文集 Vol.8/No.2, pp. 81-93 (2003)

(13) 赤松 隆, 長江剛志「経済リスクを考慮した社会基盤投資プロジェクトの動学的財務評価」土木学会論文集 No.751/IV-62, pp. 39-54 (2003)

(14) Shinichi Muto, Akiyoshi Takagi and Takayuki Ueda, "The Benefit Evaluation of Transport Network Improvement with Computable Urban Economic Model", Selected Proceedings of the 9th World Conference on Transport Research (CD-R) (2003)

(15) Kazuhiko Ishiguro, Tomoki Ishikura, Shinya Hanaoka and Hajime Inamura, "Development of Multi-regional Computable General Equilibrium Model Taking Account of Ocean Carriers' Behavior and Scale Economy", Journal of the Eastern Asia Society of Transportation Studies Vol.5, pp. 2733-2742 (2003)

(16) 武藤慎一, 森杉壽芳, 上田孝行「動学的応用一般均衡モデルを用いた自動車関連炭素税政策の導入に伴う市場経済的不便益の計測」環境経済・政策学会年報第9号環境税, pp. 107-118 (2004)

(17) 小池淳司, 上田孝行, 秋吉盛司「社会資本ストック崩壊による経済被害の空間的把握」土木計画学研究・論文集 Vol.21/No.2, pp. 367-374 (2004)

(18) 赤松隆, 長江剛志「経済リスクを考慮した社会基盤投資プロジェクトの動学的財務評価」土木学会論文集 IV-62, pp. 39-54 (2004)

(19) 赤松隆, 長江剛志「不確実性下での社会基盤投資・運用問題に対する変分不等式アプローチ」土木学会論文集 IV-64, pp. 155-171 (2004)

(20) 長江剛志, 赤松隆「連鎖的な意思決定構造を持つプロジェクトの動学的評価法」土木学会論文集 IV-65, pp. 185-202 (2004)

(21) 石黒一彦, 花岡伸也, 稲村肇, 松木清徳「多地域応用一般均衡モデルによる海運政策の評価」土木計画学研究・論文集 Vol.21/No.3, pp. 745-750 (2004)

〔2〕出版物

森杉壽芳 (分担執筆), 「不動産学事典 "社会資本"」 pp. 400-405, 住宅新報社

【目 次】

1. はじめに	1
2. 次善状況下での交通便益評価	
2. 1 核一周辺モデルにおける交通施設整備の便益計測 ー複数均衡存在下におけるプロジェクトの便益計測にむけてー	5
2. 2 交通整備事業の便益計測に関するいくつかの留意事項 ー城所論文を踏まえた再検討ー	13
2. 3 雑料金と割り当て制の合成スキームによるパレート改善	27
3. SCGE による次善状況下の便益評価	
3. 1 動学的応用一般均衡モデルを用いた自動車関連炭素税政策の導入に伴う 市場経済的不便益の計測	51
3. 2 多地域応用一般均衡モデルによる海運政策の評価	63
3. 3 社会資本ストック崩壊による経済被害の空間的把握	69
4. 旅行費用法の改善	
4. 1 顕示選好データによる環境質の便益計測 ー環境質の直接的利用価値と間接的利用価値ー	77
4. 2 旅行費用法における需要関数の同定可能性と便益計測のバイアス ー代替・補完財の存在を中心にー	93
5. 容積率と街路投資	
5. 1 道路混雑対策としての容積率規制と道路投資の組合せ政策に対する 評価法	101
5. 2 最適土地利用密度規制の設計に関する基礎的研究	109
6. 次善状況下での投資基準	
6. 1 公共工事コスト縮減の新行動計画に関する経済学的考察	123
6. 2 公共事業の投資タイミングについて：食べ頃と賞味期限の比喻	137
6. 3 不完備市場リスク要因を考慮したリアル・オプション評価	143

1. はじめに

交通施設整備の便益評価については、国土交通省をはじめとする中央政府で費用便益分析マニュアルが近年整備された。そこで採用している計測手法は、発生ベース（交通市場）で便益をとらえるいわゆる消費者余剰法である。この方法が妥当であるためには、交通市場以外の市場においては価格と限界費用が一致するという最善状況下の経済（first best economy）、すなわち、完全競争経済が存在しているという仮定が必要である。しかし、実際の経済はもちろん完全競争経済ではない。従って、より現実的な次善経済（second best economy）の状況下での便益評価手法の開発・確立が望まれている。次善経済となる要因は、外部性、企業の価格支配、税金、各種の規制に分類することができる。本研究では、これらの存在する状況下での便益計測法の開発・改善を行う。具体的には、交通混雑、価格支配、自動車関連炭素税、海運における国際条約、災害の存在、公園などの外部性における直接利用効果と間接利用効果の確認と計測、混雑を緩和させる手法としての容積率規制の存在を対象とした。そして、これらの次善経済のさせる要因が存在する状況下で交通便益を計測するにはどのような手法、関数系の特定化、仮定の設定を必要とするかを研究して提示した。また、同じくこれらの次善経済のさせる要因が存在する状況下では投資基準はいかに設定すべきであるかを論じた。

本研究は、その成果を目次に示すように大別して5つに分類している。

2. は次善状況下での交通便益評価に関する成果である。

2.1 核一周辺モデルにおける交通施設整備の便益計測—複数均衡存在下におけるプロジェクトの便益計測にむけて—では、次善（財の価格と限定費用が乖離して均衡している経済）下において複数均衡が存在する場合における交通施設整備の便益計測方法を、核一周辺モデル（Krugman, 1991）を用いて検討している。その結果、交通施設整備によって均衡が変化しない場合、従来型の便益評価手法で直接効果を計測可能である。一方、交通施設整備によって均衡が他の均衡に不連続に変化する場合、従来型の便益評価手法は適用不可能であることを示している。また、均衡が変化する場合における便益評価手法として、実務的に有用な仮想交通需要関数の消費者余剰を計測する方法を提案している。そして、一般に複数均衡が存在する下でのプロジェクトの便益評価の展望について考察している。

2.2 交通整備事業の便益計測に関するいくつかの留意事項—城所論文を踏まえた再検討—では、以下のような検討をしている。すなわち、交通整備事業の費用便益分析においては、交通需要が機関／経路別に推計されていながら、ODレベルでの需要を用いて利用者便益を計算するのが一般的である。また、混雑の緩和についても、利用者便益に含めて計測することも行われている。それに対して、城所（2002）は運輸政策研究機構（1999）による鉄道整備事業の評価マニュアルを例として、それらの計算法が理論的に誤りであるという指摘を行っている。本稿は、城所（2002）で示された見解を

踏まえて、実務での便益計測方法について再解釈し、それらの論点が新規整備を含む場合の便益計測や料金形成原理の設定に関係することを示す。それにより、城所論文で誤りであると指摘された運輸政策研究機構（1999）の計測方法が妥当性を持つことを主張する。

2. 3 雑料金と割り当て制の合成スキームによるパレート改善では、混雑料金は、適当な課金とグループ分けを行った場合には利用者のパレート改善が実現することを示した。このために各代替案状況下での利用者均衡と制作を最適化してパレート改善発見するような定式化すなわち MPEC 問題の定式化に成功している。

3. は SCGE による次善状況下の便益評価に関する成果である。

3. 1 動学的応用一般均衡モデルを用いた自動車関連炭素税政策の導入に伴う市場経済的不便益の計測では、2010年に1990年比で17パーセントアップの自動車関連CO2排出量を達成するに必要な環境税を導入した時の厚生的損失を計算するための自動車産業と自動車購入とその利用という動的行動を含む CGE モデルを開発し、適用して、政策提言を行った。

3. 2 多地域応用一般均衡モデルによる海運政策の評価では、海運業の行動を考慮した多地域一般均衡モデルの開発を行った。その中で海運サービスの生産構造を明確に表現したことと、海運サービスの生産量と財の輸送需要量の関連を明確に表現したことが特徴である。モデルの適用例として、グローバルアライアンスの形成、船舶大型化、内航海運市場の開放、船員国籍の自由化の影響評価を行い、モデルの安定性を確認するとともに、各変化の影響を定量的に把握した。本研究で構築したモデルと従来の氷塊輸送型モデルとの比較を行った結果、今回は産業分類が粗いため、貿易量全体としては各地域間とも若干の差は見られるものの、顕著な相違点は無かった。

3. 3 社会資本ストック崩壊による経済被害の空間的把握では、以下のようなことを検討した。すなわち、社会資本ストックの効果を正確に計測するには、社会資本ストックによる便益の空間的帰着構造を把握する必要がある。一方、わが国は自然災害の危険にさらされており、特定の地域への災害が日本経済全体あるいは全国の各地域にどの程度影響するのかを事前に評価するためにも、社会資本ストックによる便益の空間的帰着構造を知ることは重要な課題である。そのため、本研究では社会資本ストックを生産要素の一部として扱うことが可能な空間的応用一般均衡モデルを構築し、社会資本ストックの間接スピルオーバー効果を様々な経済変数および社会的厚生観点から評価する。また、実証分析を通じて、関東地方での災害により経済的被害を全国レベルだけでなく各地域別経済的被害を明らかにした。

4. は旅行費用法の改善に関する成果である。

4. 1 顕示選好データによる環境質の便益計測—環境質の直接的利用価値と間接的利用価値—では、環境質の質的水準の変化がもたらす総価値を補償的偏差および等価的偏差の概念で定式化し、総価値が利用価値および非利用価値の加法分離形で表現できるこ

とを示した。また、利用価値は、直接的利用価値および純間接的利用価値に分離可能であることを示し、さらに、利用価値および非利用価値は、市場で観察可能な顕示選好データから個別に評価が可能であることを示した。

4. 2 旅行費用法における需要関数の同定可能性と便益計測のバイアスー代替・補完財の存在を中心にーでは、以下のことを検討した。すなわち、旅行費用法で用いるべき需要関数は、対象施設への入場料金に関する需要関数である。旅行費用が入場料金と等価であるのは、代替・補完財が存在しない場合に限られる。多くの適用事例は代替・補完財の存在による需要関数のシフトを無視しており、需要関数と便益推定にバイアスが発生している。本研究では、(i) 代替施設の存在、(ii) 対象施設への訪問者の宅地代が変化する場合の2ケースについて、これらを考慮しない場合 (i) については便益の過大推計、(ii) については便益の過大や過小推計をもたらすことおよびその条件を示すと共に、適切な考慮方法を検討する。なお、関数の特定化は特定化ミスによるバイアスを生じさせるため、代替・補完財の考慮にあたっては特定化を可能な限り避ける方法を検討する。

5. は容積率と街路投資基準のあり方に関する成果である。

5. 1 道路混雑対策としての容積率規制と道路投資の組合せ政策に対する評価法では、道路混雑等の外部不経済対策である容積率規制と道路投資について考察している。2 地域2 変数の一般均衡モデルを構築し、容積率規制および道路投資に関する評価法を作成し、更に、所与の道路容量に対する適正な容積率規制条件、所与の容積率に対する適正な道路投資条件を導いている。また、容積率規制と道路投資の組合せ政策を考察し、評価法を提案し、これにより、容積率規制が行われている次善の経済においても、常に適正な容積率規制が達成されている状況では、道路市場のみで道路投資の便益を計測できることを述べている。

5. 2 最適土地利用密度規制の設計に関する基礎的研究では、人口に応じて発生する交通混雑などの外部不経済を適正化する土地利用規制を考察している。2つのゾーンを持つ基本モデルを構築し、各ゾーンの人口を調整する政策として、ビルが建ち並ぶ都市部では容積率規制、一戸建と農地が混在する郊外部では住宅地面積規制および Minimum lot size zoning を対象に分析を行い、結論として、都市部では市場均衡で決まる容積率よりも大きく容積率を規制する地域と小さく容積率を規制する地域の両者が必要であることを示している。更に、郊外部では開発面積を広げる規制が必要である一方で、Minimum lot size zoning は必ず社会的厚生水準を低下させるため、望ましくない政策であることを示している。

6. は、次善状況下での投資基準に関する成果である。

6. 1 公共工事コスト縮減の新行動計画に関する経済学的考察では、以下のことを検討している。公共工事コスト縮減に関する新行動計画／指針が政府により打ち出され、縮減率30パーセントという具体的な数値目標も提示された。しかし、コストだけを目

標または評価対象とすることはミスリーディングであり、第一に、既に行政主体において定着しつつある費用便益分析との整合性から見て問題があり、第二に、具体的にコストの縮減率を算定する際の手法の客観性に問題がある。そこで、新行動計画を技術改善と捉えた上で、簡単な一般均衡モデルを用いてその経済評価に関するフレームを示し、その中でコスト縮減率によって評価することが妥当性をもつ場合の前提条件について明らかにしている。

6. 2 公共事業の投資タイミングについて：食べ頃と賞味期限の比喻では、事業の進行計画を大胆に単純化して、建設投資をどの時点で行うかという選択問題として捉えて、最適タイミングの性質について紹介している。事業の実施には最適なタイミングがあり、それよりも早く実施することも損失をもたらすこと、そして、その損失は場合によっては遅延よりも深刻であることを示す。また、事業の実施が遅延したとしても、ある期限までは依然として事業は実施に値するがそれを過ぎると事業を破棄しなければならないという制限的な期間が存在することも示す。

6. 3 不完備市場リスク要因を考慮したリアル・オプション評価では、不完備市場下のリアル・オプション問題に対する新たなオプション評価手法を提案している。本手法は、権利行使時刻を選択可能なアメリカン・オプションを対象とし、リスク回避的な取引主体によって当該オプションが売買されるための“合理的な取引価格”を導出する。この価格は、a) 市場で取引される証券・資産でヘッジ可能なリスク要因の価格と、b) そうでないリスク要因の価格によって決定される。この内、a) は証券・資産価格情報に含まれるリスク評価と無裁定原理から推定され、b) は取引主体のリスク選好と効用最大化原理に基づいて評価される。本稿では、まず、資産市場価格情報と無裁定条件からリスク価格推定と最適権利行使時刻の選択を同時に行うモデルを提案する。次に、このモデルに対する理論的解析から、問題が時間分解可能であることを明らかにする。最後に、この性質を用いて現実的な問題に対してもオプション価格を計算可能な数値解法を開発する。

本報告書収録の学術雑誌等発表論文は本ファイルに登録しておりません。なお、このうち東北大学在籍の研究者の論文で、かつ、出版社等から著作権の許諾が得られた論文は、個別に **TOUR** に登録しております。